

Econometrics. Faculty of Economics. University of Santiago de Compostela.
In collaboration with the Euro-American Association of Economic Development Studies
Working Paper Series Economic Development. nº 42

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES EN EL SECTOR AGRARIO GALLEGO, 1970-95. ANÁLISIS PROVINCIAL

Aguayo Lorenzo, Eva (economet@usc.es) Expósito Díaz, Pilar (economet@usc.es) Rodríguez González, Xosé Antón (ecanton@usc.es)

ABSTRACT

En este trabajo calculamos índices de productividad total de los factores para el sector agrario gallego en su conjunto (agricultura y ganadería). Para ello aplicamos el índice de Divisia en su aproximación discreta (Törnqvist-Theil), con el objeto de llevar a cabo la agregación del output y de los factores productivos.

Para el cálculo del output hemos recopilado cantidades y precios de 32 cultivos agrícolas y 9 ganaderos con el fin de aproximarnos lo más posible a la producción final agraria total. En cuanto a los factores productivos hemos distinguido entre: trabajo, tierra, capital físico, capital ganadero, energía y consumos intermedios.

El período temporal que abarcamos comprende desde 1970 a 1995, y presentamos los resultados a nivel de las cuatro provincias gallegas y para el total de la Comunidad.

Como resultado, obtenemos que la tasa media de crecimiento anual de la productividad total de los factores en el período considerado y para el conjunto de la región, se sitúa en 1.64%, consecuencia de que producción disminuye (-0.14%) y los inputs lo hacen en mayor medida (-1.75%).

Palabras clave: sector agrario, productividad total de los factores.

1. Introducción

El sector agrario español, y en concreto el sector agrario gallego, ha sufrido importantes transformaciones en los últimos 30 años. Un antecedente relevante fue la adhesión de España a la CEE, coincidiendo con la segunda fase de la Reforma de la PAC (período 1985-91), en el cual la política agraria toma un giro importante, y además coincide con el inicio de la Ronda Uruguay del GATT (1986), año a partir del cual las tensiones entre EEUU y la CEE se fueron sucediendo. Estas circunstancias -entrada en la propia CEE, junto con la incorporación a una PAC en crisis y en proceso de revisión- provocan cambios muy profundos no sólo en la estructura agraria española sino también en la gallega.

El comportamiento del sector agrario español, desde la óptica de la evolución de su productividad, ha sido analizado en algunos trabajos importantes como los de Garrido (1983), San Juan (1986), González Delgado (1989), Alfranca (1995); y a nivel autonómico debemos mencionar a Aldaz y Millán (1995) o Fernández y Herruzo (1996). En este estudio pretendemos de forma principal avanzar en el conocimiento de la productividad del sector agrario gallego realizando algunas aportaciones que consideramos de interés y novedosas debido a :

- la actualidad de los resultados, que permite tener datos sobre la evolución de la productividad del sector hasta el año 1995, dado que los últimos trabajos de los que tenemos conocimiento como el mencionado de Fernández y Herruzo (1996) aportan información hasta 1989. Ello posibilita, además, contrastar a partir de una información más amplia el impacto de la adhesión de España a la CEE sobre la evolución de su productividad.

- el nivel de desagregación espacial de los resultados, al ofrecer tasas de crecimiento de la productividad total de los factores a nivel provincial.

- efectuar una comparación detallada entre los comportamientos de la productividad del sector agrario gallego y el global español.

En una primera aproximación del trabajo intentamos examinar por separado los subsectores agrícola y ganadero, dado el significativo interés que podría deducirse de un análisis inter-sectorial. La fuerte interrelación entre ambos subsectores, sin disponer de la información estadística suficiente que permita a priori un tratamiento diferenciado, provoca la necesidad de realizar una asignación previa de algunos factores productivos (probablemente en función de las propias producciones) lo que conlleva inevitablemente a introducir de antemano algún tipo de sesgo en la trayectoria de la productividad. Para evitar este riesgo, el análisis lo realizamos conjuntamente para los dos subsectores.

Como el concepto de productividad en sentido estricto se refiere a la relación existente entre el output y los factores productivos (no un solo factor), el análisis adecuado de eficiencia productiva para un determinado sector requiere que nos centremos en el análisis de la productividad total y no el de la productividad parcial. En la actualidad, los principales procedimientos (aunque también se están utilizando otros alternativos no paramétricos) para llevar a cabo la medida de la productividad total podemos dividirlos en cuatro metodologías fundamentales. La primera se basa en el cálculo de números índices, la segunda hace uso de las técnicas econométricas, la tercera se basa en procedimientos de descomposición de índices y la cuarta combina el cálculo de números índices con las técnicas econométricas.

Dada nuestra finalidad principal de analizar la evolución de la productividad total elegimos la opción del calculo de números índices. Este procedimiento ofrece algunas ventajas como son la posibilidad de poder utilizar una variada gama de productos y factores productivos, permite una cierta adaptación a las fluctuaciones temporales de algunas variables (caso de los precios) y no requiere la estimación de funciones de producción. Dentro de los posibles números índices hemos elegido la aproximación discreta más habitual al índice de

Divisia, la desarrollada por Törnqvist (1936) y Theil (1967), por sus relevantes propiedades para los análisis aplicados de productividad.

El trabajo lo iniciamos planteando algunas cuestiones básicas sobre la medida de la productividad, en el apartado 3 hacemos una breve descripción respecto a la elaboración del input y del output agregados, en el apartado 4 analizamos los resultados obtenidos a nivel de Galicia y sus provincias, y finalizamos el análisis presentando algunas consideraciones finales a modo de conclusiones.

2. Marco teórico

Para medir el comportamiento de la productividad debemos centrarnos, en primer lugar, en la cuantificación de los outputs y de los factores productivos que se emplean para su generación y, en segundo lugar, en el estudio de la relación existente entre ambos.

Las primeras medidas utilizadas para estudiar la evolución de la productividad consisten en dividir el agregado del nivel de producción entre el agregado de un único input, son llamados índices de productividad parcial. Así, pueden existir tantos índices de productividad parcial como factores de producción.

Dadas las limitaciones obvias que ofrecen estos índices (entre otras, al centrarse exclusivamente en un input, puede contemplar tanto el efecto de la sustitución entre factores como las ganancias en la eficiencia productiva, pudiendo inducir a algunos casos a interpretaciones erróneas), se define el índice de productividad total o global de los factores, el cual tiene en cuenta el agregado del output y el agregado de los inputs que intervienen en el anterior, permitiendo así tener en cuenta al mismo tiempo todos los factores productivos

$$PTF = \frac{Q}{F}$$

utilizados:

siendo PTF el índice de productividad total de los factores, Q representa el agregado del nivel de output y F representa el agregado del nivel de input.

El índice de Divisia para los procesos de agregación se define en términos de tasas de crecimiento, así

$$\hat{Q} = \sum_j \frac{p_j q_j}{Y} \hat{q}_j$$

la tasa de variación del output agregado se expresa como:

donde p_j y q_j son los precios y cantidades del output j-ésimo y:

$$\hat{Q} = \frac{dQ/dt}{Q}$$

es la tasa de crecimiento del output agregado.

$$Y = \sum_j p_j q_j$$

$$\hat{q}_j = \frac{dq_j/dt}{q_j}$$

son los ingresos totales.

es la tasa de crecimiento del output j-ésimo.

$$\hat{F} = \sum_i \frac{w_i x_i}{C} \hat{X}_i$$

De igual forma se define el índice de Divisia para la agregación del input:

donde w_i y x_i representan el precio y la cantidad del input i-ésimo y:

$$\hat{F} = \frac{dF/dt}{F}$$

es la tasa de crecimiento del input agregado.

$$C = \sum w_i x_i$$

$$\hat{x}_i = \frac{dx_i/dt}{x_i}$$

es el coste total.

es la tasa de crecimiento del input i-ésimo.

Por tanto, la tasa de crecimiento de la productividad total de

$$\hat{PTF} = \hat{Q} - \hat{F}$$

los factores se define como:

denominado habitualmente como "índice de Divisia de la productividad total de los factores".

El índice de Divisia requiere de una aproximación discreta ya que se define de forma continua en el tiempo. En este sentido la adaptación discreta más usual es la desarrollada por Törnqvist (1936) y Theil (1976) y que se denomina habitualmente como índice de Divisia-Törnqvist o índice de Törnqvist-Theil, y que se concreta en la siguiente formulación:

$$\Delta PTF = \Delta \ln Q - \Delta \ln F$$

donde:

$$\Delta \ln Q = \ln \left[\frac{Q_t}{Q_{t-1}} \right] = 1/2 \sum_j (b_{jt} + b_{SUB jt - 1}) \ln \left(\frac{q_{jt}}{q_{jt-1}} \right)$$

$$\Delta \ln F = \ln \left[\frac{F_t}{F_{t-1}} \right] = 1/2 \sum_i (a_{it} + aSUBit - 1) \ln \left(\frac{x_{it}}{x_{it-1}} \right)$$

y a su vez:

$$b_{jt} = \frac{p_{jt} q_{jt}}{\sum_j p_{jt} q_{jt}}$$

es la participación de cada output en el valor de la producción total.

$$a_{it} = \frac{w_{it} x_{it}}{\sum_i w_{it} x_{it}}$$

es la participación de cada tipo de input en el valor del coste total.

La adecuación de este índice para los análisis de productividad total (por sus buenas propiedades) se justifica teóricamente en numerosos trabajos entre los que podemos citar los de Solow (1957), Ritcher (1966), Hulten (1973) o Diewert (1976). Por tanto, es el índice que utilizamos en esta investigación, el cual calculamos como índice encadenado, que según diversos autores como Diewert (1978), Ball (1985) o Thirtle y Bottomley (1992) son preferidos a los directos, entre otras cuestiones por que son menos sensibles a las fluctuaciones anuales de los precios. En el trabajo de Bureau et al. (1990) se justifica la utilización de índices encadenados especialmente en el caso de la agricultura, ya que así se evita que fenómenos accidentales o esporádicos puedan distorsionar el resultado final. Utilizan también índices encadenados para medir la productividad en la agricultura Ball(1985), Thirtle y Bottomley (1989,1992), Alfranca (1995), Aldaz y Millán (1996) y Fernández y Herruzo (1996).

3. Descripción y cálculo de los datos principales

La elaboración de un índice Törnqvist-Theil de productividad total de los factores (PTF) requiere datos sobre cantidades de productos y factores, junto a sus respectivos precios, los cuales permiten ponderar el valor asignado a cada bien en la agregación. Dado que nuestro objetivo es obtener índices de PTF para el sector agrario gallego, intentaremos recoger la mayor cantidad de productos (precios y cantidades) con la finalidad de que representen un porcentaje alto la producción final agraria.

En una primera aproximación planteamos el cálculo de los índices de productividad para los dos subsectores(agrícola y ganadero) de forma independiente, con el objetivo de determinar posibles diferencias o similitudes no sólo entre ambos sino también a nivel espacial (entre provincias), pero encontramos relevantes dificultades. En lo que se refiere a la producción, tenemos una clara diferenciación de los productos originados por la agricultura y los correspondientes al subsector ganadero. Sin embargo, la asignación de los inputs plantea serios problemas (debido a la fuerte interacción existente entre los dos subsectores); sin ir más lejos, la asignación del input trabajo entre los dos subsectores resulta especialmente complicada y, aunque en algún estudio hacen el reparto en función de la producción (Fernández y Herruzo,1996), no nos parece un procedimiento del todo coherente dado que su aplicación implica condicionar a priori la asignación de recursos

con las propias producciones y, por tanto, restringir la trayectoria de la productividad.

Por otra parte, y no menos importante, resulta interesante y aconsejable realizar ajustes en la calidad de los factores productivos, siempre y cuando los datos lo posibiliten. Dichos ajustes tienen en cuenta cambios cualitativos y no sólo las variaciones en cantidades. En esta línea hemos considerado las distintas componentes de inputs de la forma más desagregada posible.

Dada la diversidad de la estructura productiva agraria española y el elevado grado de especialización territorial, se ha incluido el mayor número de producciones con relevancia económica (32 cultivos agrícolas y 9 ganaderos), para alcanzar en torno al 80% de la producción final agraria, lo cual consideramos representativo para el estudio de la productividad de dicho sector. Las principales fuentes estadísticas utilizadas son los Anuarios de Estadística Agraria de los años 1972-97, Boletines Mensuales de Estadística Agraria, Anuario Estadístico de la Producción Agraria (1970-72) y Anuario Estadístico de la Producción Ganadera (1970-72); todos ellos publicados por el Ministerio de Agricultura.

El cálculo del índice agregado del output ($\Delta \ln Q$), se elabora (para los 41 tipos de productos considerados y sus correspondientes precios), mediante el mencionado índice de Divisia-Törnqvist, primero, a nivel provincial, y en segundo lugar a nivel de Galicia según la ponderación de cada provincia en la región.

Para el cálculo del input agregado hemos distinguido los siguientes factores productivos: trabajo, tierra, capital físico, capital ganadero, energía y consumos intermedios (todo ello a nivel provincial). Con sus correspondientes precios (o costes) y cantidades, aplicamos el índice de Divisia-Törnqvist, al igual que en el caso del output. Una vez calculado el índice ($\Delta \ln F$) a nivel provincial, se estima el índice a nivel de Galicia considerando la participación de cada provincia.

4. Análisis de los resultados

Una vez que hemos obtenido los índices para el output y el input agregados, procedemos a calcular los índices de la productividad total de los factores como diferencia entre ambos índices, y de este modo obtenemos índices de productividad a nivel provincial, de Galicia y los comparamos con los que hemos obtenido en un trabajo más amplio (Expósito, 1999) para España.

Tabla 1

Tasas medias de crecimiento de $\Delta \ln Q$, $\Delta \ln F$ y $\Delta \ln PTF$ de España, Galicia y sus provincias (%).

		1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-95	1970-85	1985-95	1970-95
España	$\Delta \ln Q$	4.03	2.18	0.97	1.24	-4.31	2.39	-1.58	0.78
	$\Delta \ln F$	-0.45	-0.55	0.19	-0.92	-1.95	-0.27	-1.44	-0.74
	$\Delta \ln PTF$	4.50	2.74	0.78	2.17	-2.40	2.66	-0.14	1.53
Galicia	$\Delta \ln Q$	-1.18	1.93	-0.32	0.19	-1.30	0.13	-0.56	-0.14
	$\Delta \ln F$	0.12	-1.80	1.01	-4.63	-3.35	-0.23	-3.99	-1.75
	$\Delta \ln PTF$	-1.30	3.80	-1.32	5.06	2.12	-0.37	3.58	1.64
La Coruña	$\Delta \ln Q$	-0.15	1.87	1.06	-0.71	0.60	0.92	-0.06	0.53
	$\Delta \ln F$	-0.23	-4.87	3.16	-3.49	-2.78	-0.70	-3.14	-1.68
	$\Delta \ln PTF$	0.09	7.09	-2.04	2.88	3.48	1.64	3.18	2.25
Lugo	$\Delta \ln Q$	-2.51	1.37	-1.34	0.56	-2.90	-0.84	-1.19	-0.98
	$\Delta \ln F$	0.57	-0.004	0.80	-3.18	-1.07	0.46	-2.13	-0.59
	$\Delta \ln PTF$	-3.07	1.37	-2.13	3.86	-1.85	-1.29	0.97	-0.39
Orense	$\Delta \ln Q$	-3.12	2.78	-0.23	0.93	-2.94	-0.22	-1.02	-0.54
	$\Delta \ln F$	0.28	-0.96	-0.12	-5.27	-4.42	-0.27	-4.85	-2.13
	$\Delta \ln PTF$	-3.39	3.78	-0.12	6.55	1.55	0.05	4.02	1.62
Pontevedra	$\Delta \ln Q$	0.35	2.05	-1.03	0.44	0.79	0.45	-0.17	0.20
	$\Delta \ln F$	-0.25	-0.95	-0.53	-7.76	-6.49	-0.58	-7.13	-3.25
	$\Delta \ln PTF$	0.61	3.03	-0.49	8.90	6.10	1.04	7.49	3.57

Según se aprecia en la tabla 1, la productividad del sector agrario español crece a una tasa media del 1.53 % para la totalidad del período estudiado, siendo el crecimiento de la producción del 0.78% y el de los inputs del -0.74%. El signo de la producción es positivo, mientras que por el contrario es generalizado el signo negativo en los inputs.

Si dividimos el período muestral en antes y después del año 1985 observamos un crecimiento de la productividad -para el caso español- antes de la entrada en la CEE del 2.66% para descender al -0.14 desde el año 1986. En ambos subperíodos decrecen los inputs, pero en el segundo además desciende la producción.

Desglosando el estudio en períodos de 5 años, observamos que el crecimiento de la productividad es muy alto al principio, para ir descendiendo, sobre todo en 1980-85, se recupera hasta el año 1990 y desde entonces pasa a ser negativo. El comportamiento de la productividad está estrechamente ligado al de la producción, así ésta crece hasta el 1990 para luego ser negativa (la mayor caída se produce en el año 1995 debido a la dura sequía que afectó al campo español, donde producciones como el trigo llegaron a descender un 20% con respecto al año anterior). Por otra parte desciende el consumo de inputs, siendo el signo positivo en el período 1980-85, y se produce su mayor descenso en el último tramo con una tasa media de -1.95%.

Podemos mencionar, además, que las producciones agrícolas que más crecen en todo el período son la lechuga, mandarina, manzano, peral y melocotonero; y dentro de las ganaderas destacan la carne de ave y de cerdo. El capítulo de los cereales crece mucho hasta 1980, siendo el que más desciende después.

En relación a los inputs, es la mano de obra el que más desciende (-4.82% en todo el período) y la energía y el capital físico los que más crecen (3.66% y 4.13% respectivamente, durante 1970-95), destacando el alto crecimiento de la energía en 1970-75 (8.09%), que pasa a ser negativa en los 5 años siguientes debido a la crisis energética. El capital físico crece más antes de 1985 (5.53%), para pasar a 2.06% en los últimos 10 años, será en la etapa 1970-75 cuando experimente su mayor tasa de crecimiento (7.25%). Los consumos intermedios (abonos, semillas y piensos) experimentan tasas medias de crecimiento positivas, 3.04% en todo el período, descendiendo a un 0.52% en los últimos 10 años. La tierra y el capital ganadero experimentan crecimientos pequeños en todo el período, 0.13% y 0.55% respectivamente, siendo ambos negativos en el período 1985-95 (-0.27% y -0.07%).

La estructura productiva en estos 26 años, basada en los 41 productos que hemos tenido en cuenta, podemos afirmar que ha cambiado sensiblemente. En 1970 destacan la participación del trigo y la cebada (9% y 5% respectivamente), la patata (6%), la uva (4%), la aceituna (5%); y en cuanto a los productos ganaderos destaca la leche de vaca (8%), y las carnes, y los huevos (6%). En 1995 pierden protagonismo los cereales, y la patata, y ganan peso los frutales, la alfalfa, la leche y las carnes (sobre todo la de cerdo).

En cuanto al análisis para Galicia, debemos destacar que la tasa media de crecimiento anual de la productividad total de los factores se sitúa en 1.64% (muy próxima a la media de España), como consecuencia de que la producción disminuye (-0.14%) y los inputs lo hacen en mayor medida (-1.75%).

Por subperíodos, en 1970-75 Galicia experimenta una tasa de crecimiento de la productividad negativa, -1.3% influenciada por el descenso de la producción. En 1985-90 la productividad experimenta un crecimiento del 5.06%, siendo el descenso de los inputs el responsable. También en 1990-95 la productividad es positiva.

En cuanto a las provincias, el mayor crecimiento de la productividad lo experimentan Pontevedra (3.57%) y La Coruña (2.25%), el cual se ve acentuado después del año 1985. Por subperiodos la productividad en todas las provincias es mayor en los periodos 1975-80 y en 1985-90, e incluso desde 1990 es considerable salvo para Lugo donde es negativa (-1.85%).

La producción de Galicia en el año 1995 supone el 7.94% del total. Aquí destacan productos como el centeno (26.6%), el maíz (12.15%), las judías secas (52.18%), la patata (30.67%), la col (32%), la leche de vaca (30.73%) y las carnes de vacuno (10.99%) y ave (10.72%). En cuanto a las provincias su peso en la producción de la región es el siguiente: Coruña (31.63%), Lugo (27.1%), Pontevedra (24.23%) y Orense (17%).

Durante el periodo de estudio los productos que más crecen son la cebada, las hortalizas, la leche y la carne de ave. Descienden el centeno, las leguminosas, la patata y la carne de ovino y caprino.

En los últimos 5 años, cae la producción en las provincias de Lugo (-2.9%) y Orense (-2.94%); prueba de ello son la patata, las judías verdes y la carne de porcino, ovino y caprino en el caso de Lugo; y el centeno, las judías secas, la uva, la leche, y la carne de porcino y caprino en Orense.

En el capítulo de los factores productivos, la mano de obra desciende (-4.94%), sobre todo en la provincia de Pontevedra (-6.44%); y disminuye todavía más después de la entrada en la CEE. Crece el consumo de energía, sobre todo en 1970-75. Galicia incrementa de manera considerable el capital físico, 9.19% (destacando Orense y Pontevedra), alcanzando una tasa de 13.11% antes de 1985. Los consumos intermedios también crecen, 3.44% (similar en las 4 provincias), pero lo hacen a un ritmo mayor en 1970-85 (5.26%). El capital ganadero desciende a una tasa de -1.06%, protagonizando el mayor descenso la provincia de Orense seguida de Pontevedra; estas caídas se ven acentuadas después de la entrada en la CEE. El factor tierra no sufre grandes variaciones, creciendo a una tasa media de -0.02%.

Resumiendo, en Galicia la PTF crece ligeramente por encima de la media, cae la producción (a diferencia de España), y el descenso de los inputs es mayor. Contrario a lo que sucede en España, el crecimiento de la PTF es mayor después de la entrada en la CEE, debido fundamentalmente al gran descenso que experimentan los factores productivos (trabajo, capital ganadero y tierra).

En lo que se refiere a las provincias, destaca el crecimiento de la productividad -muy por encima de la media- de Pontevedra (debido a la gran reducción de factores productivos, en especial la mano de obra) seguida de Coruña y Orense. Sin embargo en Lugo, es donde más cae la producción (tanto la agrícola -centeno, tubérculos o la col-, como la ganadera -leche y carne de ave-), y menos descienden los inputs, lo que origina un crecimiento negativo de la productividad.

En el gráfico 1, podemos ver la evolución de las tres variables (producción, inputs y productividad), observando como el crecimiento de la productividad es más rápido hasta la entrada en la Comunidad -para el

caso español-, luego se ralentiza su crecimiento, para decrecer claramente en el quinquenio 1990-95, al contrario de lo que sucede en la región gallega. También se muestra con gran nitidez la estrecha relación entre la productividad y la producción.

En el gráfico 2, vemos la evolución de las mismas variables para el caso de las 4 provincias gallegas.

Gráfico 1

Tasas anuales de variación de los índices agregados del input, del output y de la productividad total. España y Galicia. 1970-95.

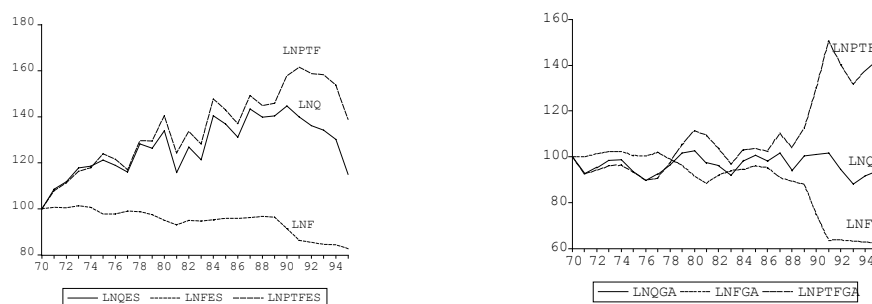
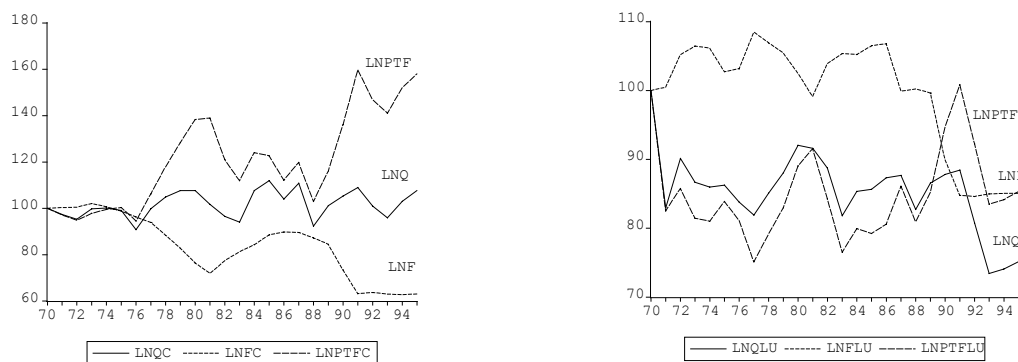


Gráfico 2

Tasas anuales de variación de los índices agregados del input, del output y de la productividad total. La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra. 1970-95.



5. Consideraciones finales

Los indicadores de productividad total son un instrumento de enorme relevancia para el diseño de políticas económicas sectoriales, dado que muestran las pautas de comportamiento en cuanto a la eficiencia productiva y, por tanto, ayudan a poner de manifiesto los posibles déficit o debilidades de los procesos productivos en estudio con la finalidad de mejorar su estructura productiva. La utilidad de estos indicadores aumenta cuando se calculan a distintos niveles de desagregación espacial porque permiten detectar las características específicas productivas propias de zonas, como pueden ser provincias o comarcas.

Podemos decir que el sector agrario español tuvo un crecimiento en términos de productividad moderado en el período 1970-95, y que en parte se debe a la incidencia negativa sobre este indicador de la entrada de España en la CEE, adhesión que se produce en una etapa de crisis profunda y de revisión de la PAC.

En comparación con otros estudios de productividad aplicados al sector agrario español (los más actuales con datos hasta 1989), podemos destacar que en todos ellos se observa que el crecimiento más importante de la productividad tiene lugar en la década de los setenta, y que éste se ralentiza después de la entrada en la CEE (en nuestro estudio se confirma que el comportamiento es especialmente regresivo en quinquenio 1990-95); además se llega a la conclusión de que la agricultura evoluciona mejor que la ganadería, así las regiones con un peso importante de la agricultura (sobre todo intensiva) son las que, en general, han experimentado los mayores crecimientos de productividad.

Estas pautas genéricas de comportamiento de la productividad total de los factores también se observa en el sector agrario de países como Francia o Italia, con tasas de 2.38% y 2.54% respectivamente, para el período 1967-87, según se indica en Bureau et al. (1990). Para el caso de Grecia, Mergos (1993) pone de manifiesto igualmente que el crecimiento de la productividad total de los factores para el sector agrario se ralentiza después de la incorporación de este país a la Comunidad Económica Europea.

Para entender el comportamiento de la productividad (según lo indicado en los puntos anteriores) es preciso añadir que, aún siendo el descenso del uso global de factores productivos generalizado a lo largo de todo el período, sobre todo en 1990-95, el grado de sustitución entre ellos fue relevante, en particular entre el factor trabajo que sufre la mayor caída (-4.82%) en el intervalo temporal considerado, y el capital físico que es el que crece más en todo el período (4.13%); en un proceso en el cual el sector manifiesta una mayor dependencia de factores como la energía y los insumos que proceden de otros sectores. En este mecanismo de sustitución y complementariedad entre los distintos inputs las divergencias a nivel autonómico y provincial son sustanciales.

El comportamiento de la productividad total en el sector agrario gallego no sigue las pautas genéricas de la media del sector agrario español. Sus diferencias y peculiaridades se manifiestan en los siguientes aspectos:

-Aunque en los dos contextos las tasas anuales medias de crecimiento de la productividad son muy similares (la gallega ligeramente superior), la española se fundamenta en un suave ascenso de la producción (0.78%) y un pequeño descenso en el uso de los factores productivos (-0.74%), por contra en el ámbito gallego desciende la producción (-0.14%) lo que se ve compensado ampliamente por un descenso más pronunciado de los factores productivos (-1.75%).

-En el contexto español la productividad crece de forma significativa antes de la entrada de España en la CEE (con las tasas más elevadas en el período 1970-75) y decrece después de la adhesión (de forma más acusada en el quinquenio 1990-95). En el sector agrario gallego ocurre lo contrario, en el período 1970-85 se

produce un descenso de la productividad (con un decrecimiento significativo en el intervalo 1970-75) y después de la adhesión tiene lugar un fuerte aumento de la productividad (con un crecimiento relevante en el quinquenio 1990-95, aunque inferior al del período 1985-90). Esta marcada divergencia entre los dos contextos se debe fundamentalmente a que después de la entrada de España en la CEE, en Galicia se produce un ajuste más intenso en el sector, con una reducción mucho más pronunciada en el uso de los factores productivos (en especial la mano de obra).

-En el contexto de Galicia también se produce una fuerte divergencia entre provincias, así destacan los aumentos de las provincias de Pontevedra y A Coruña (con crecimientos entre el 2-4%), debido principalmente a que incrementan su producción agrícola (hortalizas, tubérculos y leguminosas) y disminuyen el uso de los factores productivos (mano de obra, tierra y capital ganadero). En el otro extremo se sitúa Lugo, con vocación más ganadera, en la que cae la producción agrícola (centeno, tubérculos o la col) y la ganadera (leche, carne ave), resultando una tasa media anual negativa.

Bibliografía

-ALDAZ, N. y MILLÁN, J. (1996). "Comparación de medidas de productividad total de los factores en las agriculturas de las CC.AA. españolas". *Revista Española de Economía Agraria*, nº 178; pp.73-113

-ALFRANCA, O. (1995). *Productividad total de los factores en la agricultura española: 1964-1989. Medición y determinantes*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

-BALL, V.E. (1985). "Output, Input and Productivity Measurement in U.S. Agriculture, 1948-79". *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 67, nº 3; pp. 475-486.

-BUREAU, J.; BUTAULT, J.; HASSAN, D.; LEROUVILLOIS, P.; and ROUSSELLE, J. (1990). *Formation et Répartition des Gains de Productivité dans les Agricultures Européennes, 1967-1987*. Eurostat, Luxembourg.

-DIEWERT, W.E. (1976). "Exact and Superlative Index Numbers". *Journal of Econometrics*, nº 4; pp. 115-145.

-DIEWERT, W.E. (1978). "Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation". *Econometrica*, Vol. 46, nº 4; pp. 883-900.

-EXPÓSITO, P. (1999). *Comportamiento de la productividad total de los factores en el sector agrario español, 1970-95. Análisis provincial y por comunidades autónomas*. Tesis doctoral. Servicio de Publicaciones de la USC.

-GARRIDO, L. (1983). "Eficiencia y competitividad de la agricultura. La evolución de la agricultura española en el período 1961-1980". *Revista de Estudios Agro-sociales*, nº 123; pp. 69-113.

-GONZÁLEZ, J. (1989). "El cambio tecnológico en la agricultura: teoría y aplicaciones al caso de España y

Andalucía". *Revista de Estudios Agro-sociales*, nº 147; pp. 117-153.

-HULTEN, C.R. (1973). "Divisa Index Numbers". *Econometrica*, Vol. 41, nº 6; pp. 1017-1025.

-MERGOS, G. (1993). "Total factor productivity in agriculture: the case of Greece, 1961-1990", *VIIIth EAAE Congress* (Stresa, Italy).

-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Anuario de Estadística Agraria*. Varios años.

-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Varios años.

-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Anuario Estadístico de la Producción Ganadera*. Varios años.

-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Cuentas del Sector Agrario*. Varios años.

-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Manual de Estadística Agraria*. Varios años.

-RICHTER, M.K. (1966). "Invariance Axioms and Economic Indexes". *Econometrica*, Vol. 34, nº 4; pp. 739-755.

-SAN JUAN, C. (1986). *Eficacia y rentabilidad de la agricultura española*. MAPA. Madrid.

-SOLOW, R.M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39; pp. 312-320.

-THEIL, H. (1967). *Economic and Information Theory*. North-Holland. Amsterdam.

-THIRTLE, C. and BOTTOMLEY, P. (1989). "The rate of return to public sector agricultural R&D in the UK, 1965-80". *Applied Economics*, nº 21; pp. 1063-1086.

-THIRTLE, C. and BOTTOMLEY, P. (1992). "Total Factor Productivity in U.K. Agriculture (1967-90)". *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 43, nº 3; pp. 381-400.

-TÖRNQVIST, L. (1936). "The Bank of Finland's Consumption Price Index". *Bank of Finland Monthly Bulletin*, 16 (10); pp.27-32.